

Process and apparatus for work-zone and room-air conditioning preferably for textile machines

Patent number: DE4309416
Publication date: 1994-10-20
Inventor: RUPP HEINRICH (DE)
Applicant: AUGUST PROETT GMBH & CO KG K (DE)
Classification:
 - international: F24F5/00; F24F13/06; D01H13/30; D02J13/00;
 D03J1/02; D03J1/04; D04B35/00; D04B35/24;
 D01G1/00; D01G37/00; A41H43/04
 - european: D01G37/00B, D01H1/16, D03J1/00B, D04B35/00,
 F24F13/072, F24F13/26
Application number: DE19934309416 19930315
Priority number(s): DE19934309416 19930315

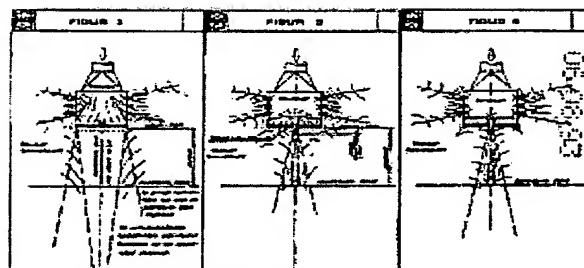
Abstract of DE4309416

The invention relates to apparatuses for the controlled air-conditioning of work zones in production machines which process hygroscopically sensitive materials and which allow optimum running properties in a narrow temperature and atmospheric-moisture range only.

The apparatuses can produce in an individually adjustable manner different air states at specific distances from the air outlet. In contrast to known processes for mixed air-conditioning which require two separate air-conditioning systems for room air and process air, only one incoming-air system for a multiplicity of machines is required in the apparatuses according to the invention. This is achieved by means of appropriately dimensioned blow-out surfaces and blow-out slits which, by means of controlled flaps, allow a variable setting, that is to say, on each individual machine, different temperatures and relative atmospheric moistures can be set within the scope of the physical possibilities. A further advantage is the considerable saving of energy, because, as a result of the controlled blow-in, smaller volume flows are required and, with additional suction-extraction with the recording of the process heat, the room-cooling load and therefore the volume flow required can be further reduced.

The apparatuses can be used for producing extremely moist and for producing extremely dry air states in the work zone of the machines. Areas of use are, hitherto, textile machines and ...

Original abstract incomplete.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 09 416 A 1**

②① Aktenzeichen: P 43 09 416.3
②② Anmeldetag: 15. 3. 93
②③ Offenlegungstag: 20. 10. 94

⑤① Int. Cl.⁵:
F 24 F 5/00
F 24 F 13/06
// D01H 13/30, D02J
13/00, D03J 1/02,
1/04, D04B 35/00,
35/24, D01G 1/00,
37/00, A41H 43/04

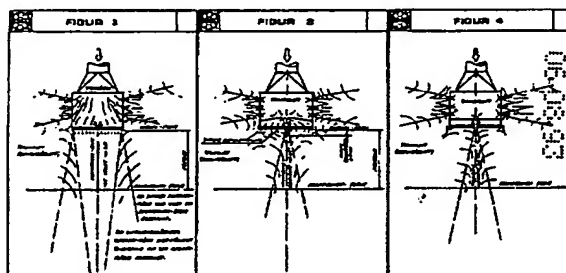
DE 43 09 416 A 1

⑦① Anmelder:
K. August Prött GmbH & Co. KG, 4050
Mönchengladbach, DE

⑦② Erfinder:
Rupp, Heinrich, 41239 Mönchengladbach, DE

⑤④ Verfahren und eine Vorrichtung zur Arbeitszonen- und Raumluft-Klimatisierung vorzugsweise für Textilmaschinen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur gezielten Klimatisierung von Arbeitszonen in Produktionsmaschinen, welche hygroskopisch empfindliche Materialien verarbeiten und nur in einem engen Temperatur- und Luftfeuchtebereich optimale Laufeigenschaften ermöglichen.
Die Vorrichtungen können unterschiedliche Luftzustände in bestimmten Abständen vom Luftauslaß - individuell einstellbar - herstellen. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren der Mischklimatisierung, welche 2 getrennte Klimasysteme für Raum- und Prozeßluft benötigen, wird bei den erfindungsgemäßen Vorrichtungen nur 1 Zuluftsystem für eine Vielzahl von Maschinen benötigt. Dies wird erreicht durch entsprechend dimensionierte Ausblaseflächen und Ausblaseschlitze, welche durch gesteuerte Klappen eine variable Einstellung ermöglichen, d. h. an jeder einzelnen Maschine können unterschiedliche Temperaturen und relative Luftfeuchtigkeiten im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten eingestellt werden.
Ein weiterer Vorteil ist die besichtliche Einsparung an Energie, weil durch die gezielte Einblasung kleinere Volumenströme erforderlich sind und bei zusätzlicher Absaugung mit Erfassung der Prozeßwärme die Raumkühllast, und damit der erforderliche Volumenstrom, weiter abgesenkt werden kann.
Die Vorrichtungen können zur Erzeugung von extrem feuchten als auch zur Erzeugung von extrem trockenen Luftzuständen in der Arbeitszone der Maschinen benutzt werden. Anwendungsgebiete sind bisher Textilmaschinen und ...



DE 43 09 416 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 042/10

9/32

1. Verfahren zur Klimatisierung der Arbeitszonen einer Textilmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung so ausgelegt wird, daß die Bearbeitungszone im ungemischten Kernstrahlbereich mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit zu liegen kommt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die diffuse Ausblasefläche für turbulenzarme Einströmung in der Mitte einen einstellbaren Ausblaseschlitz erhält, der einen ebenen Freistrah mit hoher Induktionswirkung und starke Beimischung von Sekundärluft erzeugt, welche ein einstellbares Gemisch von Primärluft mit hoher Luftfeuchtigkeit und Sekundärluft (Raumlufte) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit auf die Bearbeitungszone bringt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung seitliche Luftauslaßöffnungen erhält, welche dem Zweck der Raumklimatisierung dienen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung bei Einführung der Luft von oben mit 2 Stellklappen versehen ist. Bei einseitiger Luftzuführung wird eine Klappe benötigt. Die Klappen dienen zum Einstellen eines bestimmten Mischungsverhältnisses zur Einströmung von Primärluft in die seitlichen Austrittsöffnungen und der Primärluft, welche nach unten auf die Arbeitszone geblasen wird.

Diese nach unten geblasene Arbeitszonenluft kann wiederum durch den mittleren Ausblaseschlitz den Luftzustand in der Arbeitszone beeinflussen.

5. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die nachfolgend durch zeichnerische Darstellungen erläutert werden soll.

Fig. 1 zeigt den Ausblasekasten mit den Einbauten im Querschnitt.

Pos. 1 sind die diffusen Ausblaseflächen für turbulenzarme Einströmung. Hierzu werden Filter und Gleichrichterelemente sowie Lochbleche angewandt.

Pos. 2 zeigt in der Mitte liegend den einstellbaren Ausblaseschlitz, welcher einen ebenen Freistrah mit hoher Induktionswirkung und starker Beimischung von Sekundärluft erzeugen kann.

Pos. 3 sind die seitlichen Ausblaseöffnungen, welche nach Bedarf als Injektionsauslässe mit hoher Induktionsleistung oder für diffuse Einströmung ausgelegt werden können.

Pos. 4 ist eine Verstell- und Absperrvorrichtung für den Ausblaseschlitz, Pos. 2.

Pos. 5 sind 2 Stellklappen, deren Funktion unter 4., Blatt 1, beschrieben ist.

Im unteren Teil des Blattes ist der Auslaß von schräg unten perspektivisch dargestellt.

Pos. 6 sind die beiden Hebel zum Verstellen der Klappen, Pos. 5.

Fig. 1A zeigt den Ausblasekasten mit einseitiger Luftzuführung, wobei nur eine Einstellklappe, Pos. 5, mit Hebel, Pos. 6, benötigt wird.

Fig. 2 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer sehr hohen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Die seitlichen Luftauslässe werden weitgehend geschlossen, der mittlere Ausblaseschlitz wird durch die Verstelleinrichtung ganz geschlossen. Die Luft strömt nach unten durch die beiden breiten diffusen Ausblaseflächen für turbulenzarme Einströmung. Durch die Breite des Auslasses hat der Kernstrahl eine große Eindringtiefe.

Es ist notwendig, die Arbeitszone innerhalb des Kern-

strahlbereiches anzuordnen. Im Fall einer Webmaschine ist dies die Kettfadenschar.

Der ungemischte Kernstrahl hat die gleichen Luftzustände wie die eingeblasene Primärluft, d. h. die Temperatur bleibt konstant erhalten und damit bei gleichbleibendem Wassergehalt natürlich die relative Luftfeuchtigkeit ebenfalls.

Fig. 3 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer mittleren relativen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Durch Öffnen des mittleren Ausblaseschlitzes wird ein ebener Freistrah auf die Länge des Auslasses erzeugt, der eine geringe Menge von diffus austretender Primärluft und im weiteren Verlauf der Strahlachse Raumlufte (Sekundärluft) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit ansaugt und intensiv mischt.

Die Arbeitszone wird dann von einem Gemisch aus Primär- und Sekundärluft mit niedriger relativer Luftfeuchtigkeit beaufschlagt.

Fig. 4 zeigt die Einstellung der Klappen bei Einführung der Luft von oben zur Erzeugung einer niedrigen relativen Arbeitszonen-Luftfeuchtigkeit. Die beiden Stellklappen decken das gesamte Feld der diffusen Ausblasefläche ab.

Die klimatisierte Luft strömt durch die beiden seitlichen Austrittsöffnungen in den Raum. Durch den mittleren Ausblaseschlitz wird entsprechend der Einstellung ein kräftiger ebener Strahl mit hoher Turbulenz nach unten strömen und Raumlufte mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit ansaugen, so daß sich in der Arbeitszonenebene eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit einstellen wird. Der ebene Primärluftstrahl dient hierbei hauptsächlich als Treibstrahl für Raumlufte mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit. Bei extrem niedrigen relativen Arbeitszonen-Feuchtigkeiten wird der Sollwert des Kanalygrostaten auf entsprechend niedrigere relative Luftfeuchtigkeit eingestellt.

Fig. 5 zeigt die Anwendung des Verfahrens auf eine runde Vorrichtung zur Arbeitszonen-Klimatisierung von Kreisflächen.

Die Vorrichtung besteht aus folgenden Teilen:

Pos. 1 — ein rundes Gehäuse,

Pos. 2 — ein Blendenring zur Unterteilung der Ausblaseflächen innerhalb des Kreiszyinders,

Pos. 3 — Rundlochung am Umfang zum Ausströmen der Raumklimalluft,

Pos. 4 — drehbarer Innenring zum Abdrosseln der Raumlufte menge,

Pos. 5 — eine runde Blasdüse mit kurzer Kernstrahl-länge,

Pos. 6 — eine diffuse ringförmige Ausblasefläche mit langer Kernstrahl-länge,

Pos. 7 — ein Schieberohr mit Drosselscheibe.

In den drei unteren Darstellungen sind die einzelnen Ausblasevarianten schematisch dargestellt.

6. Um die Vorgänge besser beschreiben zu können, werden die Luftzustands- und Mischungsveränderungen in einigen h-x Diagrammen, Fig. 6 bis 8, näher erläutert.

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt aus dem h-x Diagramm. Hierbei wurde als Beispiel der Sommerbetrieb eingetragen.

Die Anlage arbeitet mit einem Luftwäscher, der eine adiabatische Abkühlung der Luft erreicht, also ohne Kältemaschine arbeitet, wie in der Textilindustrie meist üblich.

Es wurde im Sommer ein ungünstigster Außenluftzustand von 32°C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit —

entsprechend einer Feuchtkugeltemperatur von 21,5°C und einem absoluten Wassergehalt von 12 Gramm Wasser pro Kilogramm trockener Luft — zugrunde gelegt.

Im Luftwäscher erfolgt eine adiabatische Kühlung, d. h. der Wärmeinhalt wird nicht verändert.

Durch Zerstäuben von Wasser erhöht sich der absolute Wassergehalt, die Verdunstungswärme des Wassers entzieht der Luft die Energie und kühlt sie dabei ab. Wenn im Luftwäscher eine relative Austrittsfeuchtigkeit von 90% erreicht wird, ergibt sich hierbei eine Temperatur von 22,8°C. Der absolute Wassergehalt hat einen Wert von 15,7 g/kg. Im Kanalnetz ergibt sich eine leichte Erwärmung, so daß im Ausblasekasten des Luftverteilers eine geringere relative Luftfeuchtigkeit vorliegt. Diese kann durch einen Kanalhygrostat eingestellt werden.

In unserem Beispiel wird eine relative Luftfeuchtigkeit in der Arbeitszone von 80% gefordert. Der Wassergehalt der Luft bleibt konstant 15,7 g/kg. Durch Wärmeaufnahme steigt die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit wird niedriger. Hierbei ergibt sich eine Temperatur von 24,6°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 80%. Dies ist der Ausblase-Luftzustand aus dem Luftauslaß.

Da der Kernstrahl konstante Temperatur beibehält, ergibt sich, daß zwangsläufig die gleiche relative Luftfeuchtigkeit im Kernstrahl erhalten bleibt. Wenn die Arbeitszone innerhalb des Kernstrahls gelegt wird, dies wird erreicht durch die breite Ausblasedüse, dann kann mit Sicherheit der Wert von 80% erreicht werden.

Im übrigen Raumteil wird die Luft durch Maschinenwärme, Beleuchtungswärme und im Sommer Transmissionswärme durch das Gebäude erwärmt und in unserem Beispiel ein Luftzustand von 28°C bei 65% relativer Raumluftfeuchtigkeit erreicht. Der Wassergehalt der Luft bleibt dabei mit 15,7 g/kg konstant. Diese geringere Feuchtigkeit ist für den Arbeitsprozeß außerhalb der Arbeitszone als geeignet anzusehen.

Fig. 7 zeigt die Zustandsänderungen im h-x Diagramm bei einer Klappenstellung gemäß Fig. 3.

Durch Einstellen der beiden Stellklappen auf Mischluftbetrieb und Öffnen der Schlitzdüse mit Impulsstrahl auf eine entsprechende Stärke, ergibt sich durch den Strahlimpuls eine Mischung von Primärluft mit einem geringeren diffusen Primärluftanteil in der oberen Ausströmzone in der Nähe des kurzen Kernstrahls. Darunter erfolgt eine Beimischung von Sekundärluft (Raumluft) mit niedriger relativer Luftfeuchtigkeit, so daß in der Arbeitszonenebene ein Mischpunkt zustande kommt, der im h-x Diagramm auf der Mischgeraden x konstant Linie $x = 15,7 \text{ g/kg}$ zwischen 24,6°C, 80% r. F. und 28°C, 65% r. F. zu liegen kommt.

In unserem Beispiel ist ein Mischpunkt von 70% relativer Luftfeuchtigkeit in der Verarbeitungszone eingetragen. Hierbei beträgt die Mischtemperatur 26,8°C.

Fig. zeigt die Vorgänge bei einer Klappenstellung gemäß Fig. 4.

Hierbei wird die diffuse Ausströmung senkrecht nach unten durch die beiden großen Auslaßflächen durch die Klappenstellung vollständig geschlossen. Die Schlitzdüse arbeitet auf Maximalleistung, also mit dem maximalen Impuls und erreicht durch sehr starke Induktion eine große Menge Beimischung von sehr trockener Sekundärluft (Raumluft).

In unserem Beispiel wird die relative Luftfeuchtigkeit in der Arbeitszone auf ca. 67% reduziert. Die Temperatur beträgt hierbei 27,7°C.

Wird eine noch niedrigere relative Arbeitszonen-

Feuchtigkeit gewünscht, kann man den Sollwert des Kanalhygrostaten auf entsprechend niedrige relative Ausblase-Luftfeuchtigkeit einstellen.

7. Die bisher erstellten Arbeitszonen-Klimaanlagen bestehen aus zwei getrennten Klimaanlagen.

Eine Klimaanlage arbeitet ausschließlich für die Einblasung der Arbeitszonenluft, also der Primärluft mit hoher Luftfeuchtigkeit, und die andere Klimaanlage ist für das Raumklima zuständig. Hierbei ist es allerdings nicht möglich, z. B. in einer Weberei, verschiedene Webmaschinen mit verschiedenen Arbeitszonen-Feuchtigkeiten zu beschicken. Dieses kommt häufig vor, weil in einem Websaal unterschiedliche Mischungsqualitäten gefahren werden, die jeweils andere Luftfeuchtigkeiten in der Kettfadenzzone notwendig machen.

Dies ist der Vorteil, der durch den neu entwickelten Luftauslaß erzielt wird. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei dieser Strömungsform eine erhebliche Energieeinsparung erreicht wird.

Bei geschickter Luftführung mit Abluft in der Nähe der Staubentstehungsstelle am Beispiel der Weberei, wenn die Absaugeöffnung im Webstuhl am Fußboden nach unten erfolgt, ergeben sich die besten Entstauungseffekte, so daß unter Umständen auf zusätzliche Reinigungsgeräte verzichtet werden kann.

Bei der Luftführung von oben nach unten wird der nach unten geblasene und spezifisch schwerere Luftstrahl auf die Kettfadenschar treffen und den dort bei der Fachbildung erzeugten, ebenfalls spezifisch schwereren Abrieb und Staub nach unten in die Strömungsenke der Abluftöffnung auf kürzestem Weg abführen, ohne Belastung der Raumluft.

Ein weiterer Vorteil ist die Verbesserung der Raumluftzustände in der Aufenthaltszone des Bedienungspersonals. Dort werden durch die Einblasung in die niedrigere Aufenthaltszone für den Menschen erträgliche Luftzustände erreicht und die Staubbelastung weitgehend eliminiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Klimatisierung der Arbeitszone, vorzugsweise von Textilmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernstrahlbereich einer breiten Ausblasevorrichtung die Arbeitszone ausschließlich mit hoch befeuchteter Primärluft erreicht.

Wahlweise kann mit einer Schlitzdüse, die in der Mitte der großflächigen Ausblasevorrichtung angeordnet wird, ein turbulenter, ebener Freistrah nach unten geblasen werden, der ein Gemisch aus hoch befeuchteter Primärluft und Sekundärluft (Raumluft) mit geringer relativer Luftfeuchtigkeit auf die Arbeitszone bläst.

Des weiteren kann durch die seitlichen Ausblaseöffnungen der Gesamttraum klimatisiert werden. Durch eingebaute Klappen können verschiedene Variationen eingestellt werden, die in der vorangehenden Schrift näher erläutert sind.

2. Die Erfindung ermöglicht das individuelle Einstellen unterschiedlicher Klimazustände an verschiedenen Verarbeitungszonen, wie dies z. B. in einer Weberei der Fall ist.

Dort können verschiedene Materialien, z. B. reine Baumwolle, verarbeitet werden, die eine sehr hohe relative Luftfeuchtigkeit für den Verarbeitungsprozeß benötigen.

Werden Gemische von Baumwolle mit Synthetiks

oder andere Faserarten verarbeitet, kann es sein, daß erheblich geringere relative Luftfeuchtigkeiten notwendig sind, um optimale Laufeigenschaften zu erreichen.

Ähnlich ist es in Spinnereien, Zwirnereien, Texturierereien, Spulereien und weiteren Verarbeitungsstätten der Textilindustrie. 5

Ein Anwendungsgebiet sind auch Flockenbildner mit Schneid- und Klebeprozessen, die mit sehr unterschiedlichen Arbeitszonen-Feuchtigkeiten arbeiten müssen. 10

Auch in der Lebensmittelverarbeitung wurden vielfach unterschiedliche Verarbeitungs-Luftzustände an bestimmten Arbeitszonen gefordert.

Diese Fälle können mit der Erfindung weitgehend abgedeckt werden. 15

3. Ein weiterer Vorteil ist die Energieeinsparung bei gezielter Klimazuführung zur Arbeitszone mit Hilfe unserer Vorrichtung, wobei meist in Verbindung mit einer sinnvollen Absaugevorrichtung und Kombination zwischen Strömungsquelle und Strömungssenke konzentriert Schadstoffe (Stäube und Gase) erfaßt und konzentriert abgeführt werden. Dabei ergeben sich die besten Erfassungswirkungsgrade. 20 25

4. Bei der Arbeitszonen-Klimatisierung in der bisher durchgeführten Form wurden immer 2 getrennte Klimaanlage notwendig. Eine Anlage zum Klimatisieren der Arbeitszonenluft und eine zweite Klimaanlage zum Klimatisieren der Raumluft. 30
Hierbei ist jedoch das individuelle, unterschiedliche Arbeitszonenklima an verschiedenen Verarbeitungsstellen nicht möglich.

Durch die in der Erfindung beschriebene Vorrichtung ist es möglich, mit 1 Klimaanlage für beide Funktionen auszukommen. 35

Dies ergibt geringere Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

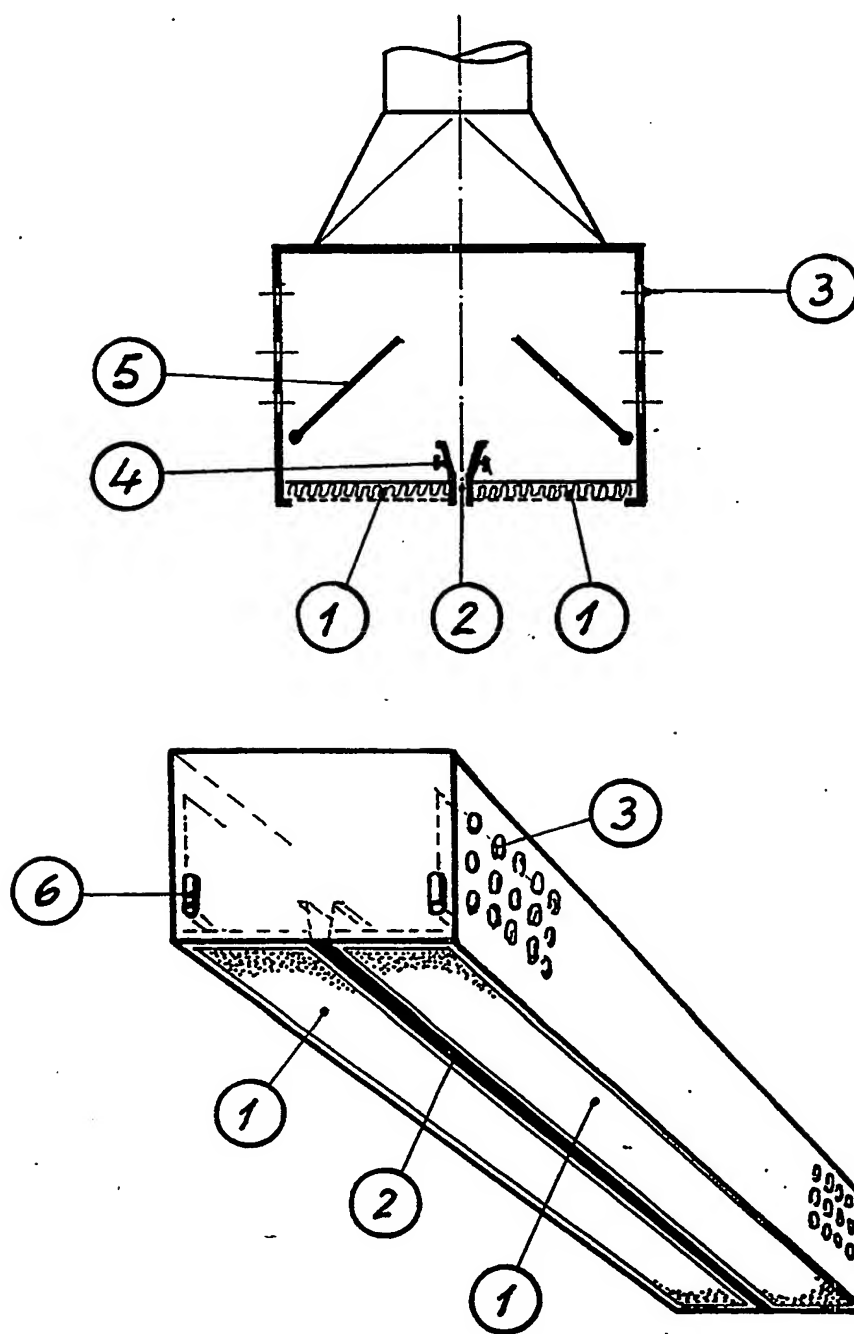
55

60

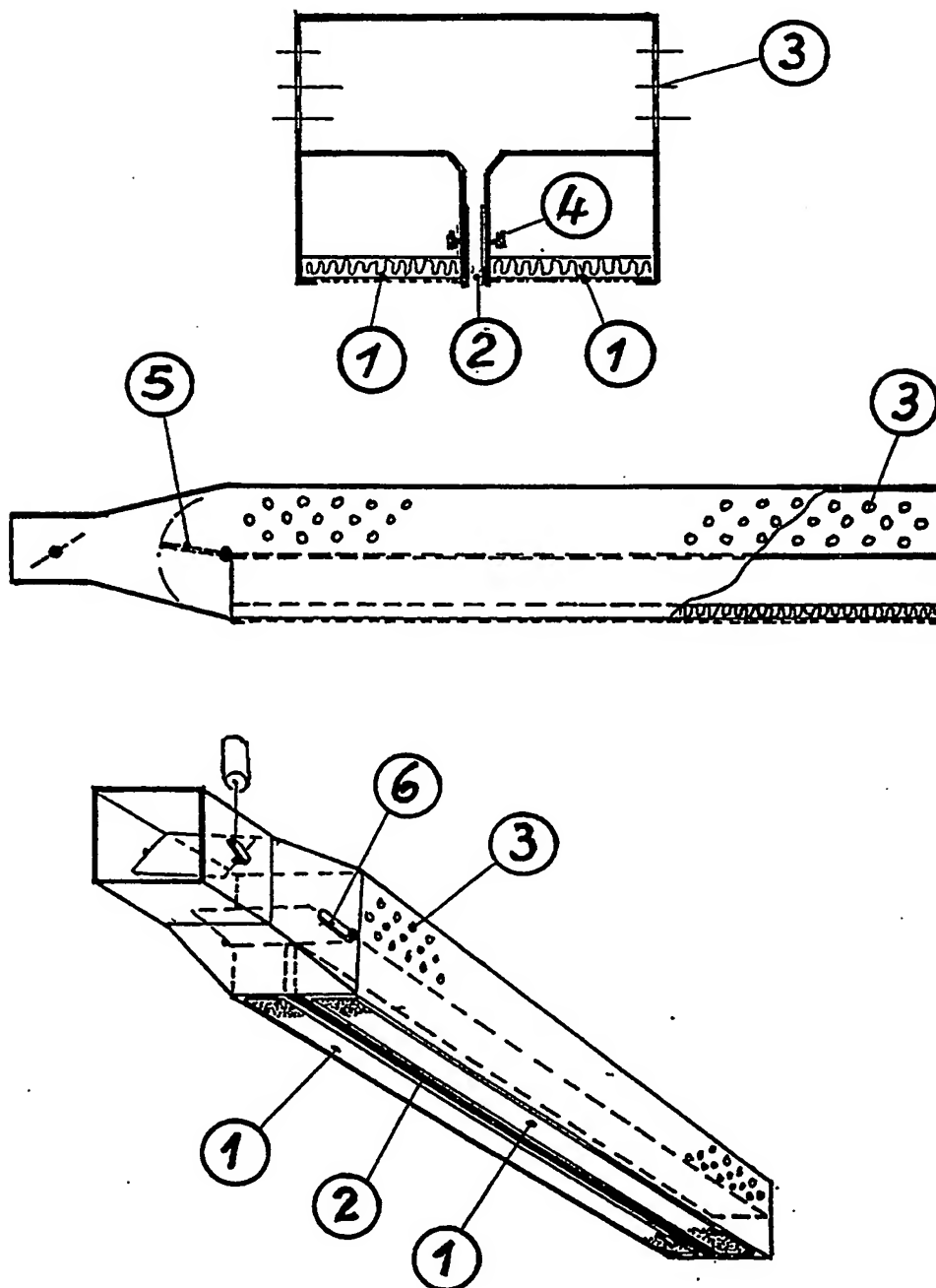
65

- Leerseite -

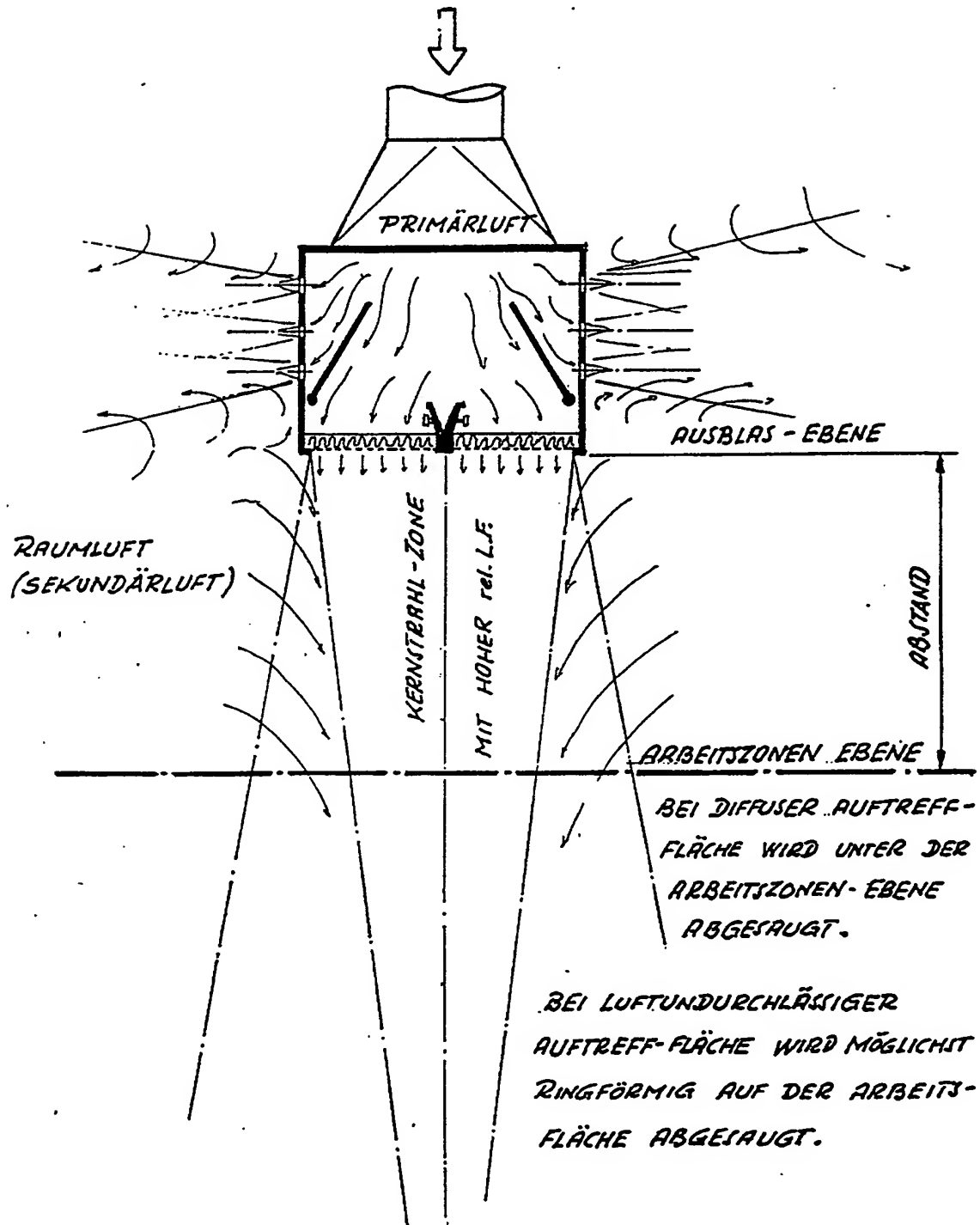
FIGUR 1



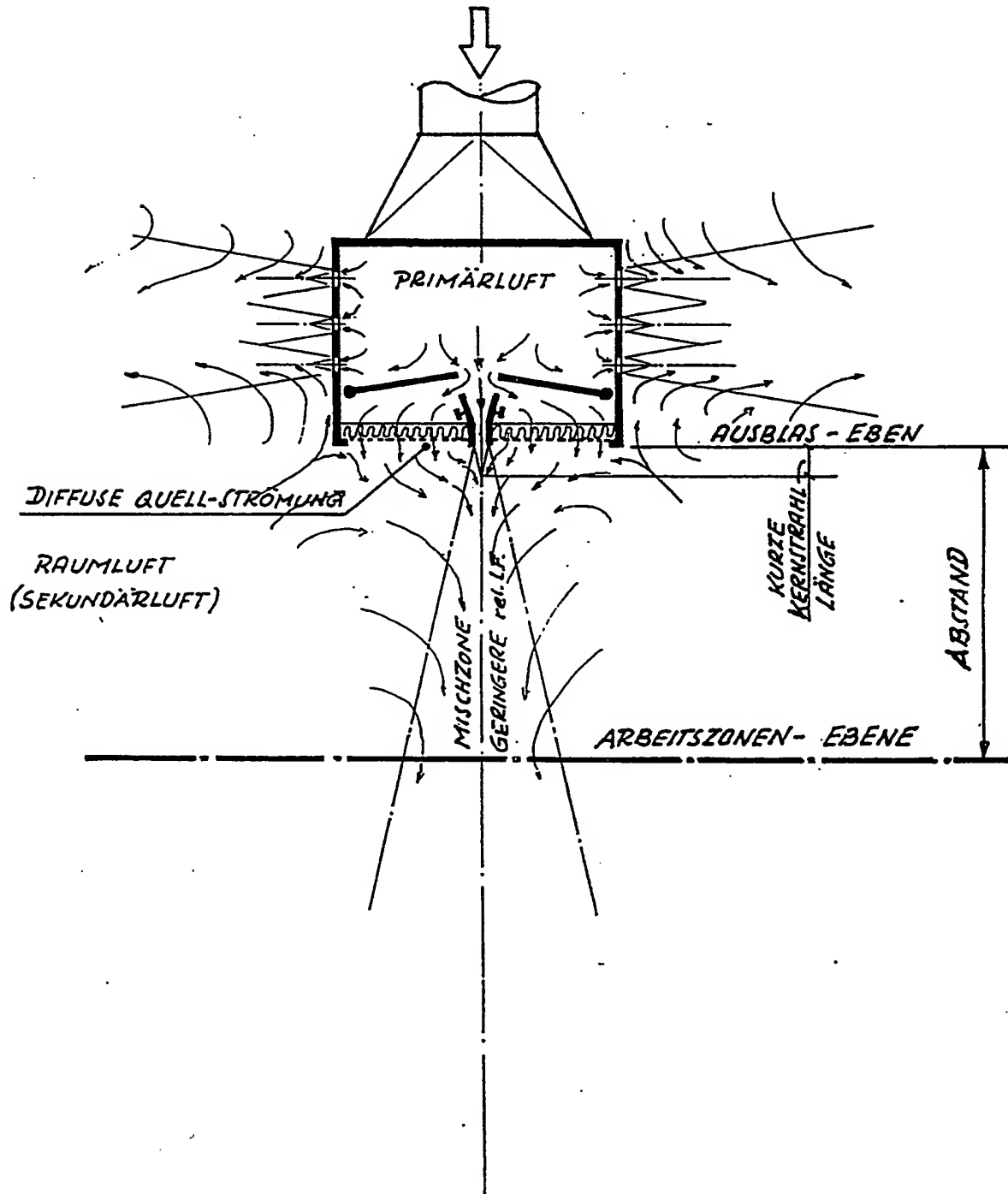
FIGUR 1A



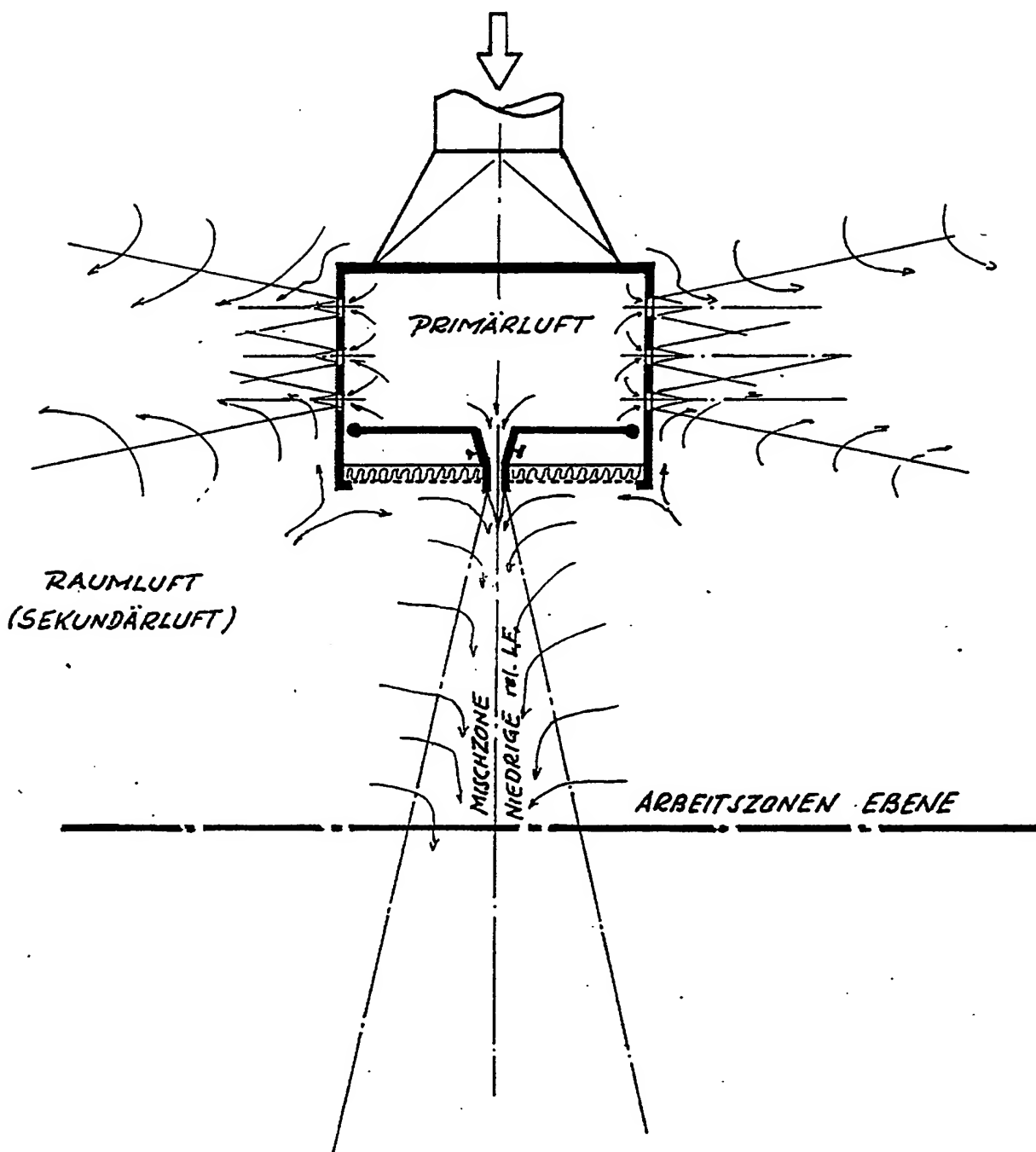
FIGUR 2



FIGUR 3

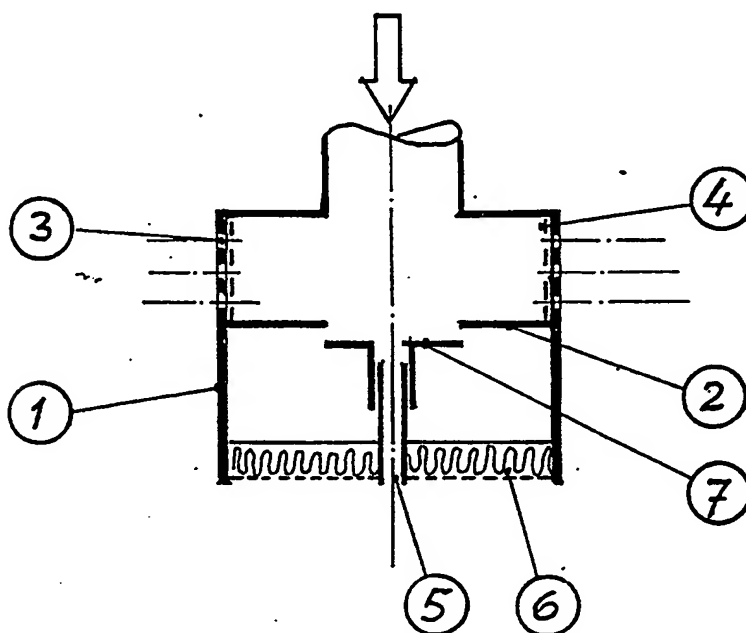


FIGUR 4



FIGUR 5

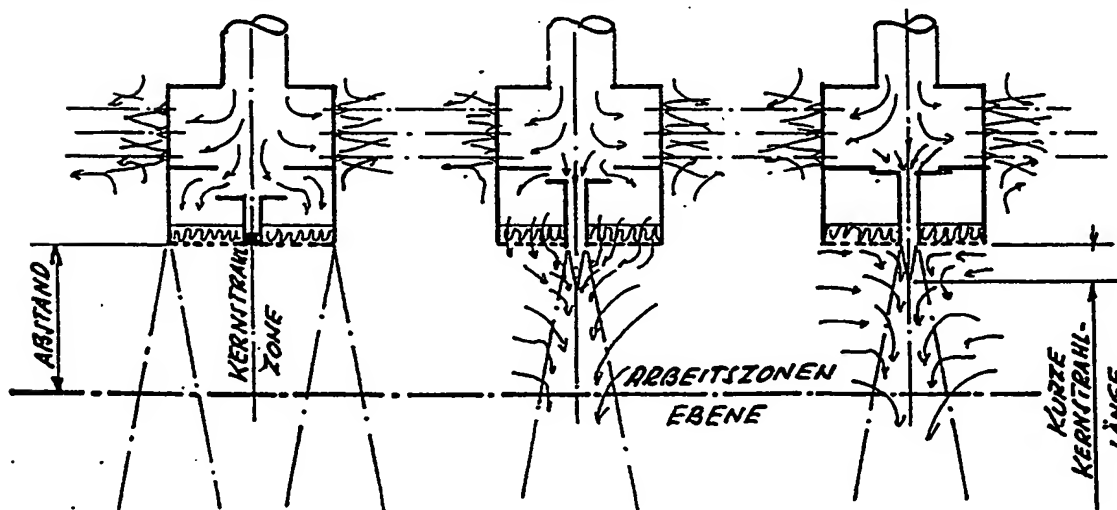
RUNDE VORRICHTUNG ZUR ARBEITSZONEN- KLIMATISIERUNG VON KREISFLÄCHEN.



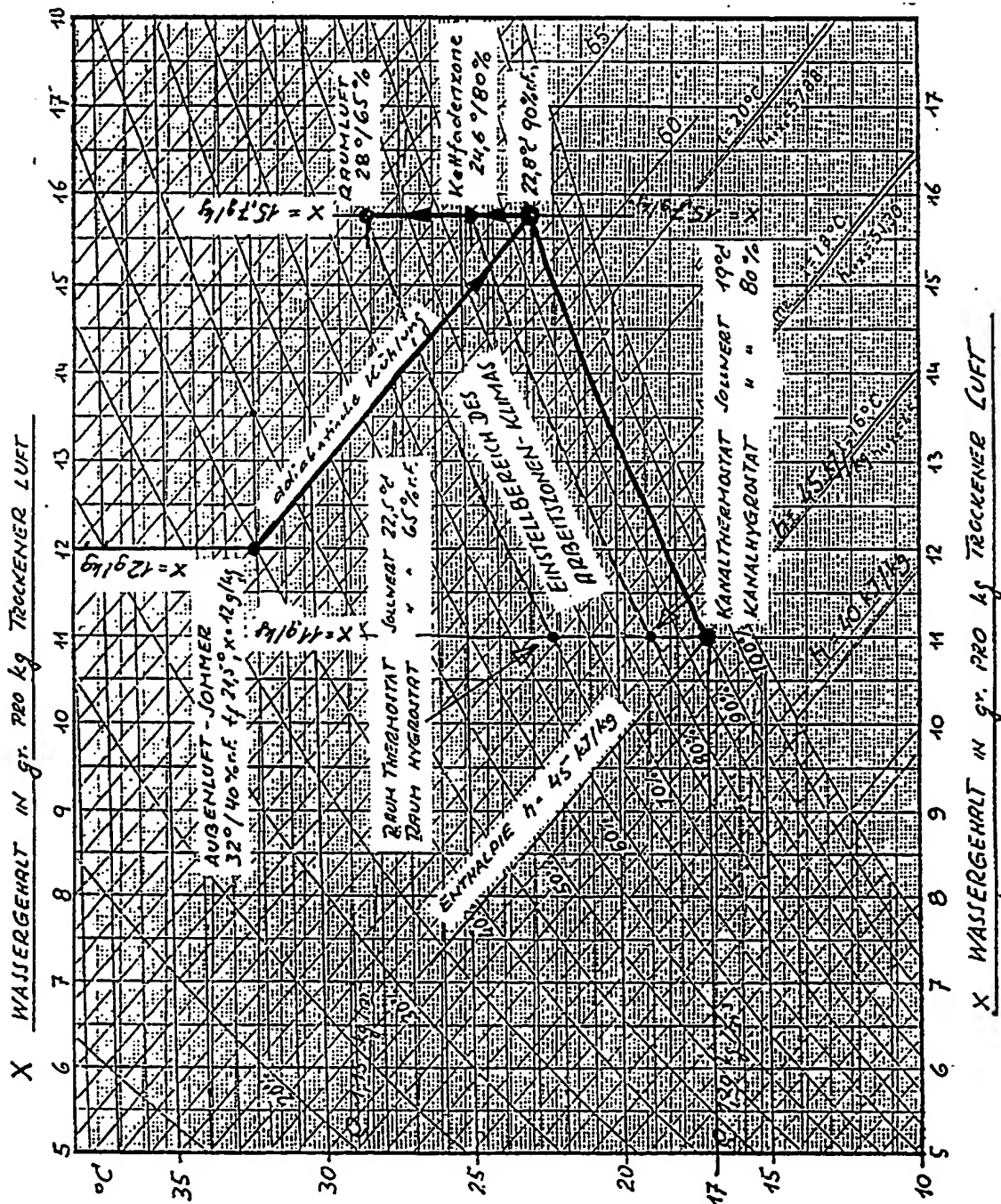
HOHE REL. LUFTF.

MITTLERE REL. LUFTF.

NIEDRIGE REL. LUFTF.

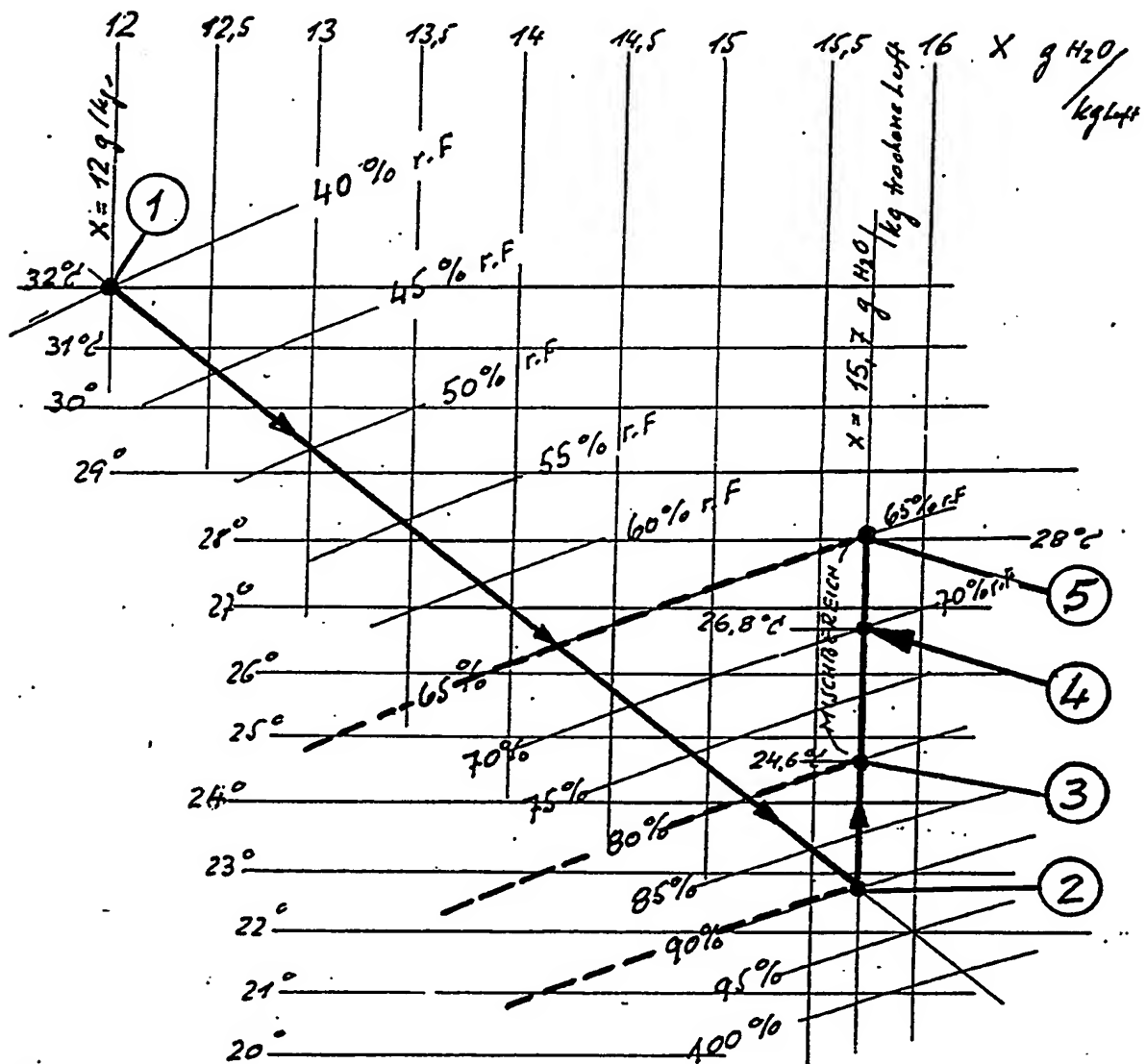


FIGUR 6



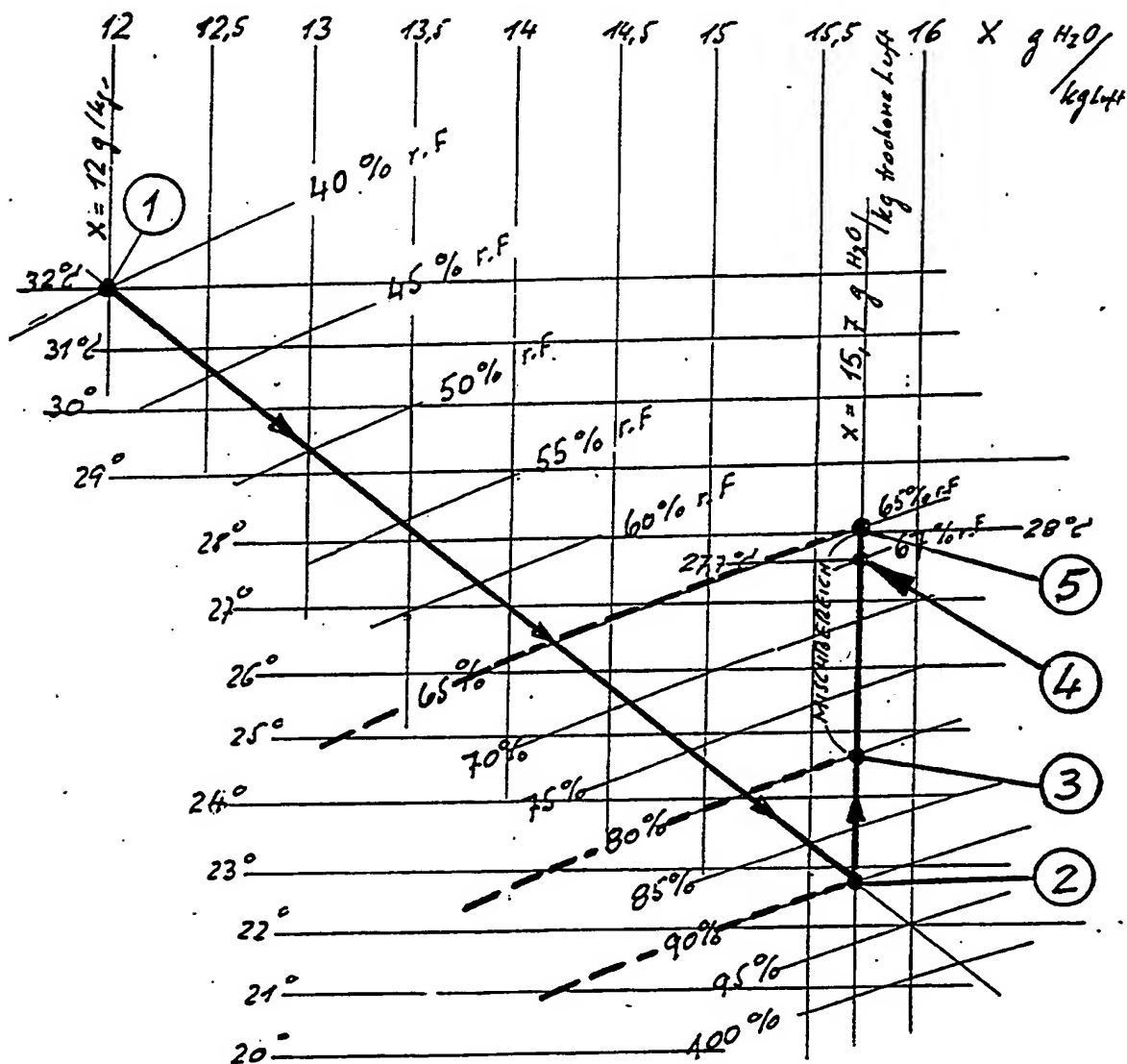
BEST AVAILABLE COPY

FIGUR 7



- ① AUßENLUFT 32°C, 40% r.F. ④ ARBEITSZONE (MISCHPUNKT) 26,8°C, 70% r.F.
 ② ZULUFT (WÄSCHER) 22,8°C, 90% r.F. ⑤ RAUMLUFT (SEKUNDÄR) 28°C, 65%
 ③ ZULUFT (AUSLAß) 24,6°C, 80% r.F. ⑥
 (PRIMÄRLUFT)

FIGUR 8



- ① AUßENLUFT 32°C, 40% r.F. ④ ARBEITSZONE (MISCHPUNKT) 27,7°C, 67% r.F.
 ② ZULUFT (WÄSCHER) 22,8°C, 90% r.F. ⑤ RAUMLUFT (SEKUNDÄR) 28°C, 65%
 ③ ZULUFT (AUSLASS) 24,6°C, 80% r.F. (PRIMÄRLUFT)